黃麻及鐘麻浸練與調製對纖維品質之關係研究[1]

I. 黃　　麻

凌千里* 季景元*

一、引　　言

黃麻及鐘麻爲本省嘉南地區重要輪作作物之一，其所調製之精洗麻，歷年多在省內用作織製麻袋，供包裝糖米、雜糧及軍事上之需要，近年由於栽培技術及品種改良，已使單位面積產量顯著提高，將來除供省內自用外，將有餘量外銷，惟所產纖維品質，則未臻理想，其織製之麻袋，用以包裝砂糖，常有運輸途中破裂情事發生，是將間接影響臺糖外銷信譽，爲維護並發展本省黃麻及鐘麻生產事業，對於纖維品質之改善，已感刻不容緩。查影響黃麻或鐘麻纖維品質之因子，據 Kundu (1964)研究，一爲土壤、氣候、及纖維浸練用水質等無法控制之環境因子，另一爲品種、栽培法、收穫期、浸練調製等可以控制之人爲因子，而浸練調製方法之適當與否，對纖維品質之影響最大。

考黃麻鐘麻之浸練調製法，較重要者計有化學浸練，機械採纖，堆積醱酵，浸水醱酵等多種，玆根據以往諸學者之研究，比較於下：

(一) 化學浸練 (Chemical Retting Method)：爲利用化學藥品，練取纖維，其法最大優點，爲可以縮短浸練時間，本分所曾於民國49～50年間與嘉義溶劑廠合作舉行試驗，結果所得纖維較普通浸水法粗硬，且成本亦高於後者三倍有餘，又據 Capulong (1953) 以鐘麻爲材料，所作之試驗，亦認化學浸練所得纖維，其精練率、拉力、顏色、光澤、及柔軟度等，均較浸水法或機械採纖者爲差，故在生產上，實無經濟利用之價值。

(二) 機械採纖 (Decortication Method)：係利用機械高速廻轉之力，將鮮莖打碎，刮去木質部及表皮後，採得之精纖維，在本省鐘麻之利用機械採纖，本分所已獲得初步成功，但黃麻之鮮皮因含膠質較多，據 Mvllen 氏多年 (1952～1958) 之試驗，尙難獲得滿意之結果，又據 Capulong 利用小型採纖機，採得之鐘麻纖維與浸水法所得者比較，其精練率、拉力、色澤、柔輭度等，均較遜於浸水法。

(三) 堆積醱酵 (Stacking) ：因水份供給方法之不同，又分噴霧法 (Dew Retting) 及噴水法 (Sprinkled Retting) 二種，應用此等方法之設備及精練成本均昂，且對精練率、纖維之拉力、色澤等，先後經 Ergle, Robinson, Dempsey (1934) Watking, Allwood (1948) Summer, Randolph (1958)，諸氏利用鐘麻，本分所 (1959) 利用黃麻試驗之結果，均證明較普通浸水醱酵法爲差，故在實用上，殊少價值。

(四) 浸水醱酵浸練法 (Water retting)：因所取材料不同，可分下列數種：

1.鮮莖浸練：在世界黃麻主產地之印度、巴基斯坦，常利用黃麻收穫期氾濫之河川，將鮮莖直接浸漬水中，使其均勻醱酵後，剝取纖維，洗濯乾燥，所得纖維品質良好。

1.本研究先後承農復會、國家科學委員會及中正科學技術研究講座基金董事會之補助，謹此誌謝。

* 臺灣省農業試驗所臺南棉麻試驗分所技士。

* 臺灣省農業試驗所簡任技正兼臺南棉麻試驗分所所長。

2.鮮皮浸練：係將黃麻鮮莖，先予剝取鮮皮，浸漬水中醱酵後洗濯，是在浸水前已除去麻莖之木質部，固可使體積減少，節省用水，但費工較多。據 Summers及Randolph (1958)用鐘麻爲材料之試驗結果，浸皮法所得纖維之拉力爲 4000 lb/in^2 ，而堆積法只有1650 lb/in^2 ，二者相差甚鉅。

3.乾粗麻 (Dried ribbons) 浸練：在水利不便之區，即將鮮皮晒乾後運往有水源之地，集中浸練精洗麻，因較費時費工，且纖維品質難達上乘，如非水源不足，並不多用。

本省麻區水源不豐，農家慣行鮮皮浸水醱酵法，如注意浸練技術與水源水質，亦可獲得品質優良之纖維。惟因目前過於重視纖維之顏色與分解度，將纖維浸練過度，使拉力銳減，影響成品品質，爰參考中外研究成果，從事本研究，期能探求經濟實用之浸練調製技術，以提高纖維品質，增加商品價值。

二、試驗材料與方法

(一) 材料：本試驗使用之黃麻鮮皮，因配合不同浸麻時期，無法採用相同材料，乃以當時農家適齡收割之品種爲主，其第1第2兩期浸練所用材料，列如表1。

表1　浸練試驗材料表

Tabel 1. Trial material for retting

浸麻期別 Expt. No.	品種名稱 Variety	播種期 Sowing date	收穫期 Harvesting date	生育日數 Days of growth	來源 Origin
1	臺農2號 Tainung No.2	4月3日 Apr.3	8月5日 Aug.5	123日 Days	歸仁鄉農家 Farmer in Kuei-jen
2	臺農1號 Tainung No.1	4月5日 Apr.5	8月24日 Aug.24	140日 Days	永康鄉農家 Farmer in Yung-kang

(二) 方法：

1.浸練方法：

(1) 鮮皮浸水時不同處理，對浸水日數及纖維品質之關係試驗：

各處理及其代號分列如下：

處理項目 Treatment	代號 Symbol	處理說明 Description of Treatments
浸練用水 Water required for retting	IA_1	清水 Clear water
	IA_2	浸過麻之水 Water after retting
原料麻處理 Treatment of raw jute during retting	IB_1	不覆蓋 No cover
	IB_2	覆蓋麻桿 Covered with jute woody stalk
	IB_3	用竹竿等壓下麻捆距水面深20—30公分 Weight down20-30 cm under water with bamboo poles
浸練日數(天) Days required for retting (Days)	IC_1	6
	IC_2	9
	IC_3	12
	IC_4	16

本試驗係按三因子參試之複因子試驗變方分析法分析，共計24處理，每處理用鮮皮40公斤，以小捆串連浸練，在臺南棉蔴試驗分所農場，利用大型泥土灌排水溝，截成長2公尺，寬1公尺，深1公尺之小格水池，每池浸鮮皮160 公斤，用水約2立方公尺，係灌溉用地下水或部份積留溝渠中之雨水，其P.H 值爲 7～7.5，洗蔴時爲避免因工作之先後而對品質發生差異，將同日清洗之蔴料同時取出，浸入清潔灌溉水中冲洗，以防止繼續醱酵，洗蔴操作均由女工擔任，洗淨之精洗蔴，分別於晒蔴架曝晒1～2日，直至充分乾燥。

（2）基部未分離纖維之處理，對於品質之影響試驗：

通常黃蔴植株，梢部細嫩，基部粗老，浸練時最感困擾之處，爲梢基兩部常無法醱酵浸練均勻，梢部容易醱酵，需時較少，基部則醱酵慢，需時較長，如待基部醱酵完全，則梢部已浸練過度，而在印度、巴基斯坦蔴區，多以整株浸練，常將蔴株基部60公分左右，在浸練前2～3天先浸入水中，使全莖醱酵均勻，唯本省行鮮皮浸水，不易採用是法，爲縮短浸練天數，避免浸練過度，以提高纖維品質，乃將各種較易操作而實用之基部處理方法，舉辦試驗，茲將其代號分列如下：

處理項目 Treatment	代號 Symbol	處理說明 Description of Treatments
洗蔴時不分離之處理 During washing jute fiber	ⅡA1	用碎磁片刮去帶有膠質之表皮 Paring away the epidermis from the incomplete-retting butt end of the retting fiber with a piece of porcelain
	ⅡA2	用木棒搥打基部纖維使之分離 Loosening the fiber at the incomplete-retting butt end by pounding with a mallet
	ⅡA3	將基部纖維在水泥池或石塊上摜打使之分離 Loosening the fiber at the incomplete-retting butt end by cracking on a stone or hard ground
纖維乾燥後分離不完全部份之處理 After the jute fiber has been dried	ⅡB1	以刀斬除不分離部份 Cutting from the incomplete butt end of the retted fiber with a fuel knife
	ⅡB2	用蔴梳將基部不分離部份梳開 Carding the incomplete retted butt end with a jute card

以上5種處理，每1處理用鮮皮30公斤，重複2次，洗蔴時之不同操作概由女工擔任，ⅡB_1纖維乾燥後分離不完全部份之斬除，乃自普通之柴刀，ⅡB_2梳蔴，則用仿製印度慣用之鐵製梳蔴器舉行。

2.調查項目

（1）浸練調查：每種處理於浸練前後，記錄鮮皮及精洗蔴之重量，以求精洗率。基部未分離纖維處理試驗，則洗蔴時及纖維乾燥後未分離部份之處理，所費時間與人工，分別記載，以探求省時省工之處理法，浸練期間每日下午3時，調查浸蔴池水表面下20公分之水溫及 PH 值。

（2）纖維品質檢查：每處理洗得之精洗蔴，分別剪取基、中、梢3段，先經梳整成粗細

均等之纖維束，裁成長15吋，放置於溫度 20°±2°C ，相對濕度65±2%之檢查室內 24 小時，然後作圈，秤重 325mg ，扭撚15次，使成纖維樣束，黏貼於固定板上，以待測定，每段測定拉力20次，結節力 8 次，耐屈力，耐摩力各 4 次，累加基、中、梢 3 段結果平均，得每一處理之測定值。

三、結果及討論

（一）鮮皮浸水時施用各種處理，對浸水日數及纖維品質之關係試驗

本試驗第 1 期浸麻，乃配合早期收割之黃麻及氣候環境，於 8 月 6 日開始，分別於同月11日、14日、17日、21日，洗麻 4 次。第 2 期浸麻則以配合晚期收割之黃麻及氣溫，於 8 月24日開始，於同月30日、9 月 2 日、5 日、8 日，分別洗麻 4 次，玆將各期各處理之浸麻池水溫，PH值，精洗率、及拉力、結節力、耐屈力、耐摩力等纖維品質測定結果，分述如下：

1.浸麻池水溫：浸練醱酵之速度，常與浸練水之溫度發生密切關係，據 Watkins, Allwood (1948), Love (1955), Garica, Andes (1960), Scott (1964), Kundu (1964) 諸氏研究，咸認水溫在34°C時浸練最快，過高或過低均不適於浸練，又據 Watkins 與 Allwood (1948)研究，在常溫下 (22°～25°C)練得之纖維，其拉力較在 34°C 時者為強。本試驗於本省南部 8 月舉行，溫度較高，浸練水溫概在 28°～32°C 間，（參看圖 1 、2 ），故浸練甚快，尤其第 1 期之 8 月 5 日至 9 日水溫，均在30°C以上，對醱酵作用非常有利，8 月12日大雨，使水溫曾降至 28°C，13 日後則均廻旋28°—29°C 間。第 2 期之水溫差與第 1 期似相同，即初期較高，中期因 8 月31日大雨而降至 27.8°C, 後期亦均在28°C～29°C 間徘徊，各處理間差異較小，IA_1B_1 IA_2B_1 初期因太陽直晒而稍高，IA_1B_3, IA_2B_3, 後期則有偏低之趨勢，惟大體上所差甚微。

圖 1 ：第 1 期黃麻浸練試驗各處理浸麻池水溫分佈曲線

Fig: Distribution curve of the retting temperature for various treatments in first retting experiment

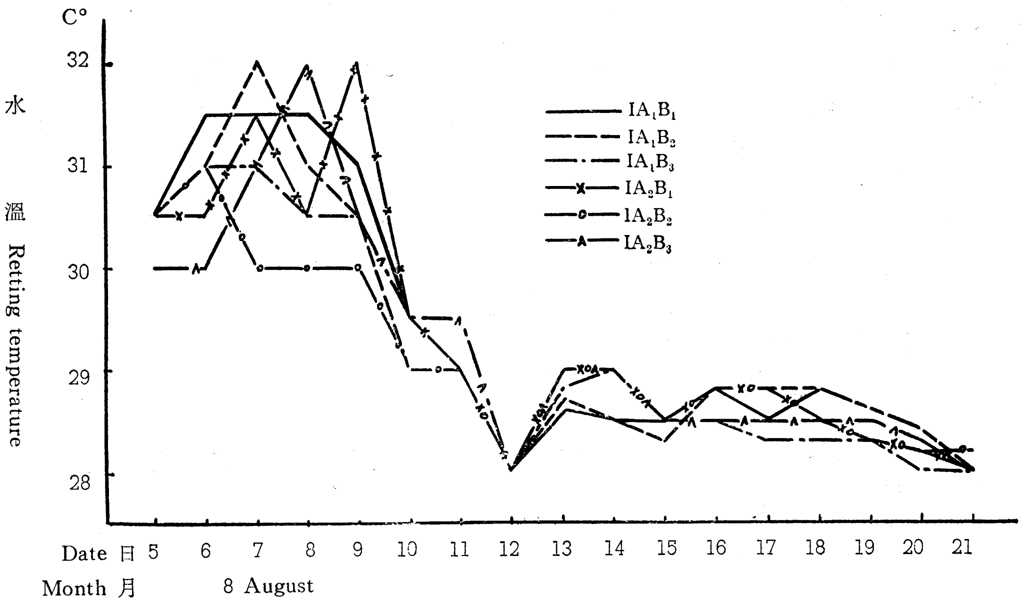
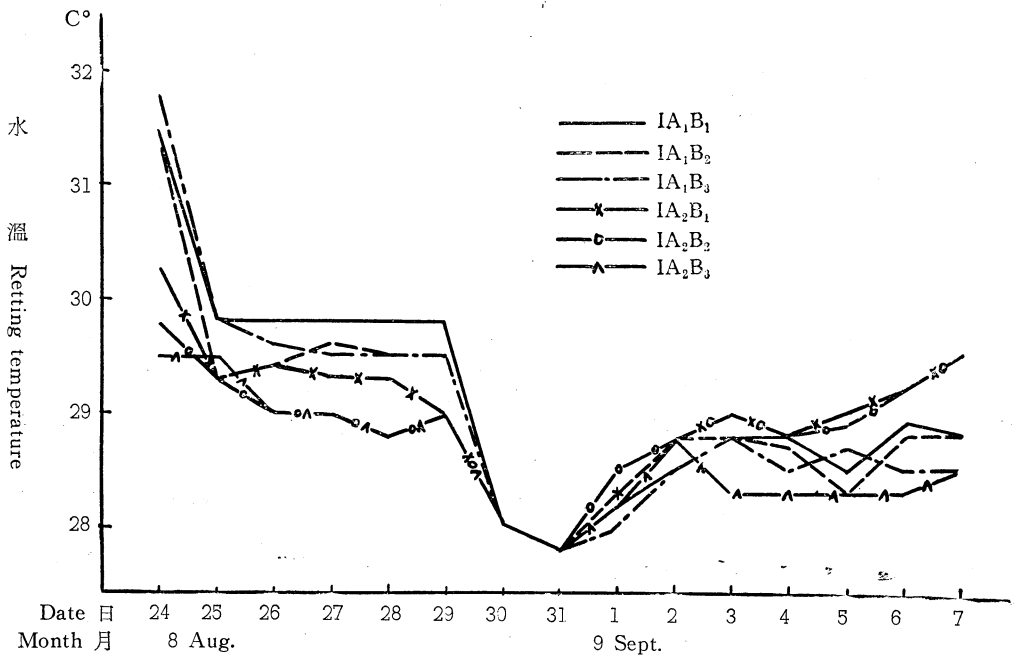


圖 2 ：第 2 期黃麻浸練試驗各處理浸麻池水溫分佈曲線

Fig 2: Distribution curve of the retting temperature for various treatments in second retting experiment



2.浸麻池水 PH 值：醱酵浸練係由多種不同微生物共同作用之結果，而微生物之繁殖與 PH 值具有密切關係，據 Roy 與 Mandal (1967) 引用 Kundu 資料，在不同 PH 值下浸練黃麻，以 PH 5 與 PH 7 時浸練最快，在 PH 爲7時細菌(Bacteria)繁殖迅速，PH 爲5時眞菌(Fung)繁殖旺盛，故均可加速浸練，惟據 Love (1955) 研究，應用眞菌浸練，因常有纖維素消化菌之混雜，致使減弱或完全破壞纖維拉力，故浸練水之 PH 值，一般以稍近中性或弱鹼性爲宜，酸性對眞菌繁殖有利，應特別注意，本試驗第 1 期浸麻池 PH 值(參閱圖 3)，浸練前期，IA_1B_3, IA_2B_1, IA_2B_2, IA_2B_3, 4 處理在 6 以下，後經陸續換水，至浸練後期，各處理則均升至 6～7 之間，故浸練期中緩緩更換清水，實屬必要。處理間以 IA_1B_1, IA_1B_2 之 PH6.5－7 稍高，似與全部使用清水浸練有關。IA_2B_2, IA_2B_3 2 處理乃使用練過麻之水，尤以 IA_2B_3 乃壓麻較深，PH 值均稍低。第 2 期浸麻池 PH 值(參閱圖 4)與第 1 期甚相近，以 IA_1B_1, IA_1B_2,, IA_2B_2 稍高，IA_2B_2 處理因較第 1 期浸練時，覆蓋較多麻桿，更顯示麻桿可吸收浸練過程中所發生酸類之功效，故浸麻時覆蓋麻桿，對減少浸練水酸類之堆積，甚具功效，IA_1B_3, IA_2B_3 2 處理，因壓麻較深，PH 值稍偏低，惟大體言之，本期浸練水均在 7 左右，爲黃麻正常醱酵之理想環境。

3.精洗率：第 1 期浸練各處理乃使用鮮皮40公斤，24處理則共使用鮮皮 960公斤，第 2 期浸練各處理改用鮮皮20公斤，24處理則共使用鮮皮 480公斤，其精洗麻分別於56年 8 月下旬及 9 月中旬調製完成，茲將各期之精洗率列如表 2 。

圖 3 ：第 1 期黃麻浸練試驗各處理浸麻池水 PH 值分佈曲線

Fig 3: Distribution curve of PH value of retting water for various treatments in first retting experiment

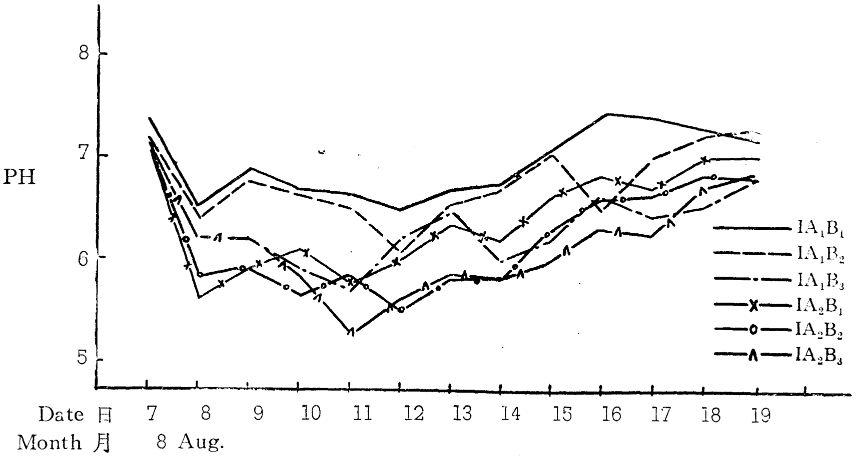


圖 4 ：第 2 期黃麻浸練試驗各處理浸麻池 PH 值分佈曲線

Fig 4: Distribution curve of PH value of retting water for various treatments in second retting experiment

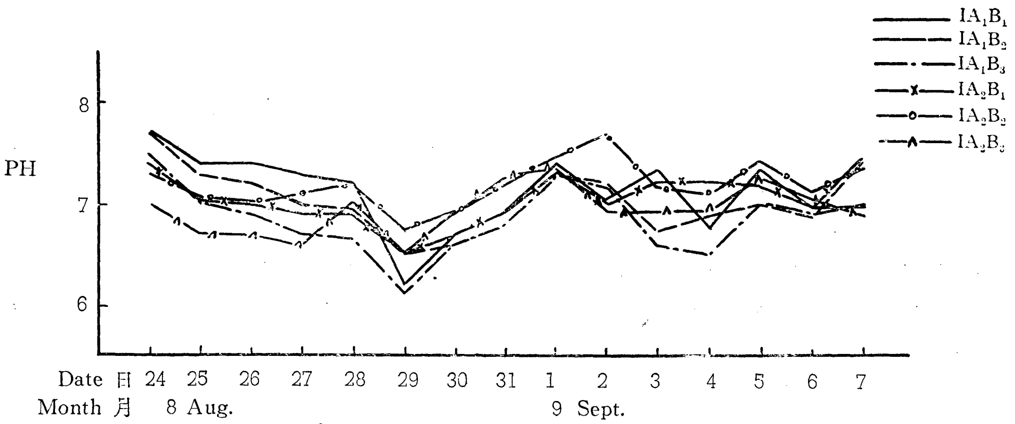


表 2　黃麻不同浸練處理及浸練日數之精洗率比較表

Table 2. Comparison of retting rate among the various treatments and various retting periods in the experiment on retting jute

浸練期別 Experiment No.	處理代號 Symbol	浸練日數 Days required for retting 6 精洗率 Retting rate %	6 指數 Index	9 精洗率 Retting rate %	9 指數 Index	12 精洗率 Retting rate %	12 指數 Index	16 精洗率 Retting rate %	16 指數 Index	平均 精洗率 Retting rate %	平均 指數 Index
第一期浸練 First experiment	IA_1B_1	9.4	100	9.0	96	8.2	87	7.8	83	8.6	91
	IA_1B_2	9.2	98	9.1	97	8.6	91	8.3	88	8.8	94
	IA_1B_3	9.4	100	9.0	96	8.6	91	7.8	83	8.7	93
	IA_2B_1	9.0	96	8.5	90	8.1	86	8.0	85	8.4	89
	IA_2B_2	8.7	93	8.6	91	8.5	90	7.6	81	8.4	89
	IA_2B_3	8.4	89	8.1	86	7.8	83	7.8	83	8.0	85
	平均	9.0	96	8.7	93	8.3	88	7.9	84	8.4	89
第二期浸練 Second experiment	IA_1B_1	11.0	117	10.0	106	9.2	98	9.0	96	9.8	104
	IA_1B_2	11.0	117	9.8	104	8.9	95	8.0	85	9.4	100
	IA_1B_3	10.0	106	9.4	100	8.6	91	8.3	88	9.1	97
	IA_2B_1	9.6	102	9.6	102	9.5	101	8.0	85	9.2	98
	IA_2B_2	10.0	106	9.7	103	9.0	96	8.0	85	9.2	98
	IA_2B_3	11.0	117	9.5	101	9.0	96	8.5	90	9.5	101
	平均	10.4	111	9.7	103	9.0	96	8.3	88	9.4	100
總平均 Average		9.7	104	9.2	98	8.7	92	8.1	86	8.9	95

由上表可知，第1期浸練因所用原料臺農2號，生育日數 123天，較第2期所用原料臺農1號，生育日數140天者爲短，故所得精洗率，第1期均低於第 2期，即黃麻生育日數短者，精洗率較低，生育日數長者，精洗率較高，此與臺南棉麻試驗分所 (1966) 黃麻收穫期試驗之結果相符。

由上表並可獲知，浸練日數愈短，精洗率愈高，平均精洗率浸練6天者，第1期爲 9.0，第2期爲10.4，9天者分別爲8.7與9.7，其後因浸練日數增加而相繼遞降，至浸練16天者，則降至7.9與8.3，是與因浸練愈久，被纖維消化菌腐損之纖維愈多有關，故提早洗麻，可提高精洗率，使產量增加，至爲明顯。

上表6種不同處理中，以用已浸麻過之水(IA_2)之3種處理，平均概比用清水(IA_1)者，所得精洗率爲低，已浸麻過之水中，留有大量醱酵菌，能加速浸練，同時亦留有纖維消化菌，消化纖維，故採用浸麻過之水浸練黃麻，應略可提早洗麻。

4.纖維品質：在纖維品質測定項目中，有拉力 (Breaking Load)，結節力 (Shear)，耐摩力 (Wear)，耐屈力 (Flex)等多項，惟拉力一項，較易測得可靠與精確之數值，故採用最多而最重要，實係比較纖維品質優劣之主要因子，本試驗第1期浸練之精洗麻，各處理均以測定拉力爲準，並予加倍每段測定40次，每1處理3段共測定 120次，第2期則增測結節力，耐摩力，耐屈力各項，以資參

照比較，玆將各期各處理品質測定之平均結果及分析，分列如表3～12。

表3　第1期浸練各處理間精洗麻平均拉力負荷表（磅）

Table 3. Average breaking load of retted jute among various treatments in first retting experiment (lbs)

浸練用水(1) / 原料麻處置(2) / 浸練天數(3)	IA₁ 清水 A			IA₂ 浸過麻之水 B			平均 Average
	IB₁ 不覆蓋 a	IB₂ 覆麻桿 b	IB₃ 壓麻深 20–30cm c	IB₁ 不覆蓋 a	IB₂ 覆麻桿 b	IB₃ 壓麻深 20–30cm c	
6	19.72	24.95	27.76	26.90	29.75	32.01	26.85
9	16.40	24.56	27.66	25.69	28.20	31.02	25.59
12	15.74	22.67	24.62	11.34	25.24	26.56	21.03
16	10.27	10.30	10.60	0.87	14.65	16.06	10.46
平均 Average	15.53	20.62	22.66	16.20	24.46	26.42	

(1) Water required for retting
(2) Treatment of raw jute during retting
(3) Days required for retting
A. Clear water
B. Water after retting
a. No cover
b Covered with jute woody stalk
c. Weighed down 20–30cm under water

表4　第1期浸練處理之精洗麻拉力負荷變方分析

Table 4. Analysis of variance for breaking load of retted jute from various treatments in first retting experiment

變異原因 Source of variation	自由度 DF	平方和 SS	均方 MS	F	5%F	1%F
用水 Retting water	1	45.485	45.485	3.251	5.99	13.74
覆蓋 Cover	2	329.848	164.924	11.789**	5.14	10.92
天數 Days	3	998.291	332.764	25.597**	4.76	9.78
用水×覆蓋 W×C	2	13.059	6.530	0.467	5.14	10.92
用水×天數 W×D	3	42.675	14.225	1.017	4.76	9.78
覆蓋×天數 C×D	6	28.142	4.690	0.335	4.28	8.47

用水×覆蓋×天數(機誤) W×C×D	6	83.942	13.990			
總和 Total	23	1,541.442				

由上表分析得知，覆蓋、天數、F 值皆呈顯著差異，乃分別再作比較表如下：

表 5　覆蓋物之有無對精洗麻拉力之差異比較表 (磅)

Table 5. Comparison of breaking loads of retted jute as influenced by covering during retting process (lbs)

覆蓋處理 Treatment of cover	平均拉力 Ave. value of breaking load	差異 Difference	L. S. D.
(B_3) 壓麻深 20–30cm Weigh down 20–30cm under water	24.536		5% = 4.576
(B_2) 覆蓋麻桿 Covered with jute woody stalks	22.540	1.996	1% = 6.902
(B_1) 不覆蓋 (對照) No cover	15.866	8.670**　6.674*	

由上表可知不覆蓋 (B_1)，對壓麻深 20～30 公分 (B_3)，覆蓋麻桿 (B_2) 2 處理拉力之差異，均達顯著或極顯著標準，(B_3)，(B_2)處理間拉力之差異，(B_3)處理較强，但不顯著，考纖維拉力減弱之原因，為纖維消化菌所引起，浸麻時不覆蓋者纖維易浮於水面，該處纖維消化菌之個數是否多於下層，而屬好氣性菌，則尚待進一步之研究。

表 6　不同浸練天數對精洗麻拉力之差異比較表 (磅)

Table 6. Comparison of breaking loads of retted jute among the different retting periods (lbs)

浸練天數 Days required for retting	平均拉力 Ave.value of breaking load	差異 Difference	L . S . D
6	26.848		5% = 5.257
9	25.588	1.260	1% = 7.964
12	21.028	5.820*　4.560	
16	10.458	16.390**　16.130**　10.570**	

由表 3、表 6 可知，不論何種處理，浸練天數愈長，拉力愈弱，平均拉力負荷值，浸練 6 天者為 26.85磅，16天者則為 10.46磅，相差達 2 倍半之多，IA_2B_1 處理浸練16天者，竟只有 0.87磅，該等纖維幾已無法使用，又各處理間除 6 天與 9 天差異較少外，其餘均達顯著或極顯著標準，據 Roy 與 Mandal(1967) 引用印度黃麻農業研究所 (JARI) 年報 (1963～1964) 資料，顯示黃麻在浸練過程中，以好氣性菌佔多數，次為嫌氣性菌，眞菌所佔比例較少，惟在浸練後期，眞菌之繁殖，急速增加，

此與纖維拉力之減弱，不無關係，故欲增强黃麻纖維拉力，適當提早洗麻，實爲最有效之措施。

表 7　第 2 期浸練各處理間精洗麻平均拉力負荷表（磅）

Table 7. Average breaking load of retted jute among various treatments in second retting experiment (lbs.)

浸練用水(1) / 原料麻處置(2) / 浸練天數(3)	IA_1 清水 A			IA_2 浸過麻之水 B			平均 Average
	IB_1 不覆蓋 a	IB_2 覆麻桿 b	IB_3 壓麻深 20～30cm c	IB_1 不覆蓋 a	IB_2 覆麻桿 b	IB_3 壓麻深 20～30cm c	
6	31.95	33.18	33.53	33.16	33.03	37.12	33.66
9	24.71	27.91	28.24	25.41	30.93	29.15	27.73
12	17.54	17.15	17.72	19.39	27.00	20.56	19.89
16	15.01	16.03	15.16	15.47	13.56	18.81	15.67
平均 Average	22.30	23.57	23.66	23.36	26.13	26.41	

(1) Water required for retting　(2) Treatment of raw jute during retting

(3) Days required for retting

A. Clear water　B. Water after retting

a. No cover　b. Covered with jute woody stalk　c. Weghed down 20–30cm under water

表 8　第 2 期浸練各處理之精洗麻拉力負荷變方分析

Table 8. Analysis of variance of breaking load for retted jute from various treatments in second retting experiment

變異原因 Source of variation	自由度 D.F	平方和 S.S	均方 MS	F	5%F	1%F
用水 Retting water	1	27.009	27.009	5.372	5.99	13.74
覆蓋 Cover	2	23.942	11.971	2.381	5.14	10.92
天數 Days	3	1159.166	386.389	76.847**	4.76	9.78
用水×覆蓋 W×C	2	3.447	1.724	0.343	5.14	10.92
用水×天數 W×D	3	15.851	5.284	1.051	4.76	9.78
覆蓋×天數 C×D	6	26.589	4.432	0.881	4.28	8.47
用水×覆蓋×天數 W×C×D	6	30.170	5.028			
總和 Total	23	1286.174				

由表 7 及表 8 獲知，第 2 期浸練，浸練用水及覆蓋物處理，與纖維拉力之關係均未達顯著標準，惟仍以B_1不覆蓋時所練得之纖維拉力較差，不同浸練天數之 F值，則達極顯著標準，又各處理拉力平均值均高於第 1 期浸練之同一處理，浸練 6 天者第 1 期爲26.85磅，第 2 期爲33.66磅，浸練16天者第 1 期爲10.46磅，第 2 期爲15.67磅，二者相差甚巨，顯與黃麻植株之生育日數有關，據臺南棉麻試驗分所（1967）黃麻收穫期對纖維品質之影響試驗指出，生育100天至140天之黃麻，其纖維拉力之强弱與生育日數之長短成正相關，本試驗浸練材料之生育期，第 1 期爲123天，第 2 期爲140天，後者顯比前者成熟，故其纖維拉力亦强於前者。

表 9　第 2 期浸練各浸練天數對纖維拉力之差異比較表（磅）

Table 9. Comparison of breaking loads for retted jute among the different retting periods in second retting experiment (lbs)

浸練天數 Days required for retting	拉力平均 Ave. value of breaking load	差異 Difference			L. S. D
6	33.662				5% = 3.152
9	27.725	5.937**			1% = 4.774
12	19.893	13.769**	7.832**		
16	15.673	17.989**	12.052**	4.220*	

由上表知各不同浸練天數對拉力值之差異均達極顯著標準，即浸練天數愈短，拉力愈强，浸練天數愈長，拉力愈弱，此項結果，與第 1 期浸練試驗所得者符合。

結節力、耐屈力、耐摩力，各處理間經變方分析結果，除浸練天數外，均不顯著，故不再贅述。

表10　第 2 期浸練各浸練天數對精洗麻結節力差異比較表（磅）

Table 10. Comparison of breaking load of shear for retted jute among the different retting periods in second retting experiment (lbs)

浸練天數 Days required for retting	結節力平均 Ave. value of breaking load of shear	差異 Difference			L. S. D.
6	22.70				1.320(5%)
9	20.70	2.00*			2.008(1%)
12	18.87	3.83**	1.83*		
16	16.48	6.22**	4.22**	2.39**	

由上表知不同浸練天數對黃麻精洗麻之結節力亦有差異，並均達顯著或極顯著水準，即浸練愈久，纖維之結節力愈弱。

表11 第 2 期浸練各浸練天數對精洗麻耐屈力差異比較表 (轉)

Table 11. Comparison of flex of retted jute among the different retting periods in second retting experiment (cycles)

浸練天數 Days requircd for retting	耐屈力平均 Avc. valuc of flcx	差異 Difference			L. S. D.
6	1257.00				234.55(5%)
9	1104.26	152.74			355.23(1%)
12	642.33	614.67**	461.93**		
16	485.29	771.71**	618.97**	157.04	

由上表可知，不同浸練日數對黃麻精洗麻耐屈力間之差異，浸水 6 天與 9 天者差異較少，浸水12天與16天者對浸水 6 天與 9 天者，則差異均達極顯著標準，即浸水愈久，耐屈力愈差。

表12 第 2 期浸練各浸練天數對精洗麻耐摩力差異比較表 (轉)

Table 12. Comparison of wear of retted jute among the different retting periods in second retting experiment (cycles)

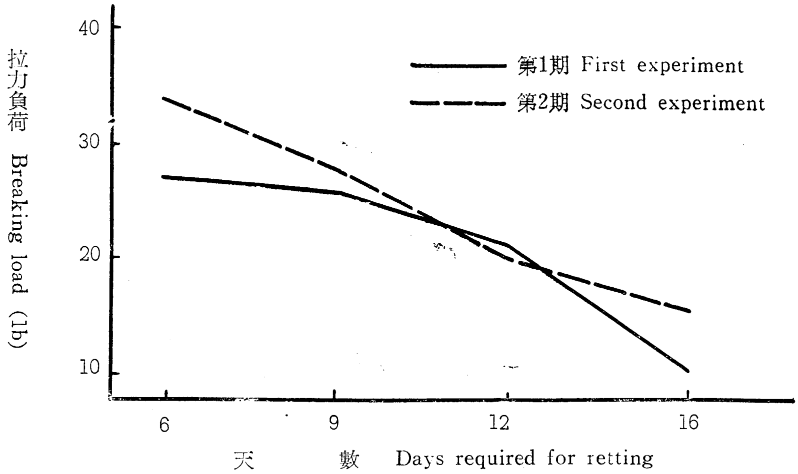
浸鍊天數 Days rcquircd for retting	耐摩力均平 Avc. valuc of wear	差異 Diffcrence			L. S. D.
6	57.27				5.926(5%)
9	45.40	11.88**			8.976(1%)
12	27.50	29.78**	17.90**		
16	16.97	40.32**	28.44**	10.54**	

由上表知，不同浸練日數對黃麻精洗麻耐摩力之影響，各不同日數間之差異，均達極顯著平準，浸練 6 天者平均爲57.28轉，16天者只有16.96轉，二者相差竟逾 3 倍，浸水愈久耐摩力亦愈低。

綜上所述，不論第 1 期或第 2 期浸練，不同浸練天數對精洗麻拉力等品質之影響，均比浸練用水或覆蓋處理等爲巨，茲將兩期浸練之拉力平均值比較如下圖 5 ：

圖 5 ：第 1 、 2 期不同浸練天數精洗麻拉力負荷平均值分佈曲線

Fig 5: Distribution curve of the breaking load of retting jute for various treatments of retting period in first and second retting experiment



由上圖觀之，第 1 期除因所用原料較幼嫩致拉力較第 2 期低外，拉力值隨浸練日數之增加而減弱，兩期結果均甚相同，故欲增強黃麻精洗麻之拉力等品質，適當縮短浸練日數，實為最有效之方法。

（二）基部未分離纖維之處理，對於其品質之影響研究

本研究第 1 期於 8 月 6 日浸麻，10日洗麻，浸練 4 天，經各項處理後，洗得精洗麻，後除日期不同外，未加任何處理分別又於同月12日、14日、17日、21日，先後洗麻 4 次，以作對照比較。第 2 期浸麻，則於 8 月24日開始，29日洗麻，浸練 5 天，後分別又於同月31日、 9 月 2 日、 5 日、 8 日 4 次，洗得精洗麻，以作比較。茲將各期各處理浸麻池水溫， PH 值，所需人工、時間，精洗率，及拉力、結節力、耐屈力、耐摩力，等纖維品質測定結果，列表分述如下：

1.浸麻池水溫及 PH 值 ：本項試驗係使用 2 個水泥浸麻池舉行，為 2 重複，其水溫記錄（參閱圖 6 、 7 ）約與前項試驗，使用泥土浸麻池者相仿，均在 28°～32°C 之間，甚有利於浸練之進行，PH 值則第 1 期浸麻為5.7～7.8，（參閱圖 6 ）第 2 期為6.6～7.8，（參閱圖 7 ），亦適於醱酵菌之繁殖。

2.各處理所需人工時間：本試驗原分 5 種處理，惟於第 1 期浸練中發現用磁片刮(Ⅱ A_1)，石上摜打(Ⅱ A_3)，用麻梳梳（ Ⅱ B_2) 等 3 種處理，均有操作不便，所得纖維粗硬，及所需人工較多等缺點，故於第 2 期浸練時未被採用，而僅保留木棒搥打(Ⅱ A_2)，以刀斬除（ Ⅱ B_1) 2 種，茲將各不同處理以 1 人操作所需時間，列如表13。

圖 6 ：第 1 期浸練試驗浸麻池水溫及PH值分佈曲線

Fig 6: Distribution curve of the temperature and pH value of retting water in first retting experiment

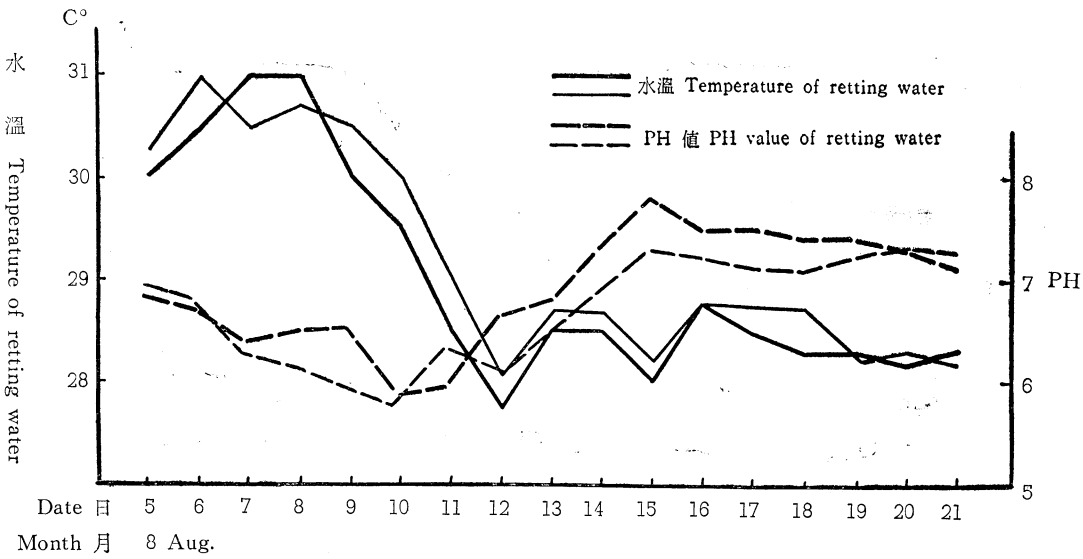


圖 7 ：第 2 期浸練試驗浸麻池水溫及 PH 值分佈曲線

Fig 7: Distribution curve of the temperature and PH value of retting water in second retting experiment

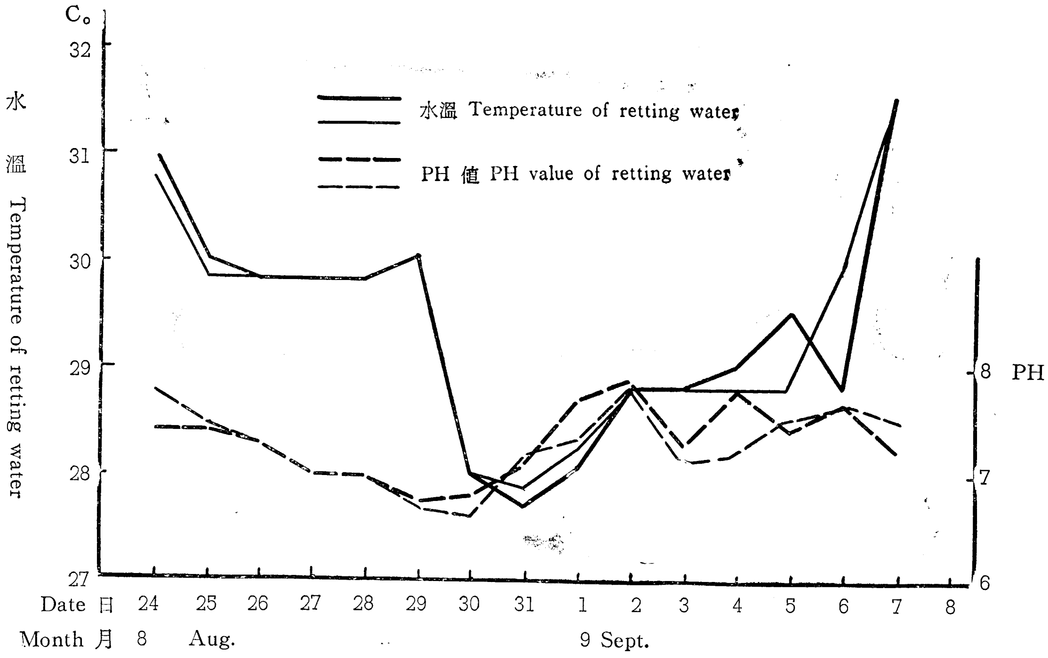


表13 基部未分離纖維之處理所需時間比較表（分鐘）

Table 13 Comparison of working times required for separating the incomplete-retting butt end of the retted jute (Min)

浸 練 日 數 Days required for retting	第1期及第2期試驗分別爲4及5天 4 & 5 days in Ist & IInd expt. respectively							7	9	12	16
處 理 代 號 Symbol of treatment	II A_1	II A_2	II A_3	II B_1		II B_2		無 處 理 Without treatments			
第1期平均時間 Time in first expt.	94	77	80	46 + 12*	58	45 + 28*	73	41	32	29	27
第2期平均時間 Time in second expt.		72		44 + 10	54			38	32	30	26
2 期 總 平 均 Average from 2expt.	94	74.5	80	56		73		39.5	32	29.5	26.5
指 數 (%) Index	100	79	85	59		78		42	32	31	28

*註：纖維乾後之調製時間係另加。

由上表得知，浸練4～5天，基部纖維尚有部份未分離時，上述5種處理中，洗麻時以用木棒搥打基部纖維(II A_2)，使之分離者，所需時間較少，每30公斤鮮皮需時74.5分鐘，且操作較易，所得纖維亦較佳。纖維乾燥後分解不完全部份之處理，則以用刀斬除未分解部份(II B_1)所需時間較少，且亦爲5種處理中所需時間最少者，惟斬去之未分離基部，須另行處理。浸練7天後則膠質隨時日之增加而分解完全，故洗麻時所需時間亦愈短。

3.精洗率：每期浸練每處理使用鮮皮30公斤，重複2次，其精洗麻分別於56年8月下旬及9月中旬調製完成，茲將各處理精洗麻之平均精洗率，列如表14。

表14 基部未分離纖維之各處理對精洗率之關係比較表（%）

Table 14 Comparison of retting rate of retted jute as influenced by various treatments for separating the incomplete retting butt end%

浸 練 日 數 Days required for retting	第1期及第2期試驗分別爲4及5天 4 & 5 days in Ist & IInd expt. respectively							7	9	12	16
處 理 代 號 Symbol of treatments	II A_1	II A_2	II A_3	II B_1		II B_2		無 處 理 Without treatment			
第1期平均精洗率 Retting rate in first expt.	9.37	9.33	9.23	9.6 − 1.37*	8.23	9.7 − 0.6*	9.1	8.4	8.2	8.0	7.27

第2期平均精洗率 Retting rate in second expt.		10.15		10.8	– 1.5	9.3				9.8	9.1	8.65	8.3
2期總平均 Average from 2 expt.	9.37	9.74	9.23	10.2	– 1.43	8.77	9.7	– 0.6	9.1	9.10	8.65	8.32	7.78
指數 Index	100	104	99			94			97	97	92	89	83

* 註：減去調製時斬除或梳落之比率。

由上表獲知，浸練4～5天基部留有部份未分離纖維，須在洗麻時刮去表皮（ⅡA₁），用棒搥打（ⅡA₂），石上摜打（ⅡA₃）等3項處理，其精洗率略低於纖維乾後處理之 ⅡB₁ 及 ⅡB₂，惟 ⅡB₁ 尚須斬除基部25公分未分離之纖維， ⅡB₂ 須梳開未分離之纖維，但最後經調製良好纖維之重量，其比率亦均高於浸練9天、12天、15天者，故欲提高纖維品質，適當縮短浸練天數，縱使洗麻或調製時損失部份重量，但其精洗率，比之延緩至9天後洗麻者仍高。

4.纖維品質：浸練日數較短，基部尚留部份未分離纖維，施以碎磁片刮（ⅡA₁）、木棒搥打（ⅡA₂）、石上摜打（ⅡA₃）、乾後斬除（ⅡB₁）、麻梳梳開（ⅡB₂）等處理，使之分離，而所施處理之基部纖維，對品質必具影響，茲將各處理纖維品質測定結果，列表分述如下：

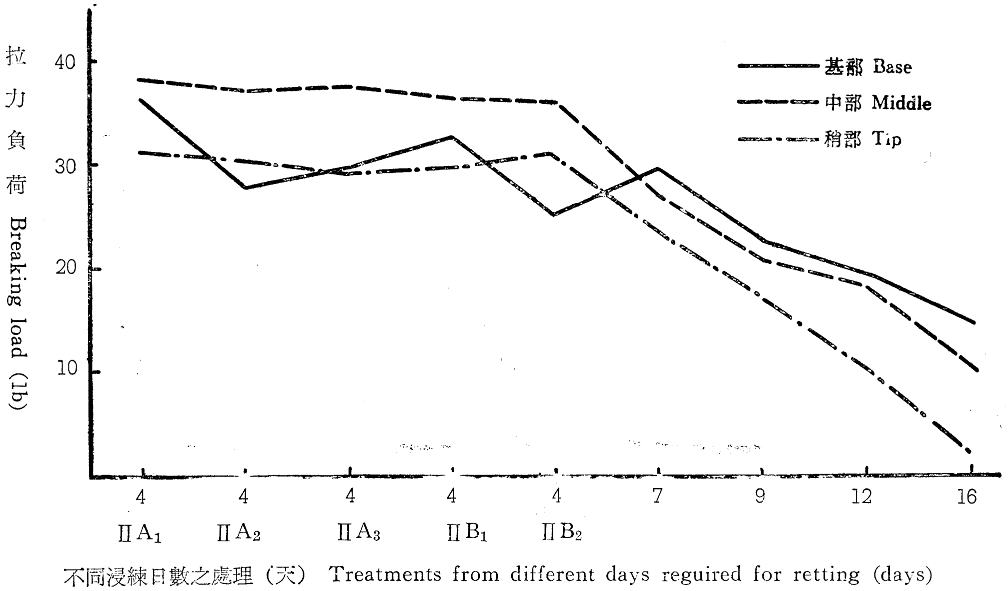
表15 基部未分離纖維之各處理精洗麻拉力負荷平均值（磅）

Table 15. Average breaking load of retted jute among various treatments of separating the incomplete-retting butt end (lbs)

浸練日數 Days required for retting		4						7	9	12	16
處理代號 Symbol of treatments		ⅡA₁	ⅡA₂	ⅡA₃	ⅡB₁	ⅡB₂	平均	無處理 Without treatment			
纖維部位 Section of fiber	基部 Base	36.14	27.72	29.45	32.52	25.19	30.20	29.31	22.68	19.49	14.83
	中部 Middle	38.15	36.42	37.52	36.48	35.94	36.90	26.91	20.82	18.20	10.84
	梢部 Top	31.10	30.05	29.28	29.72	30.51	30.13	23.51	17.18	10.51	2.44
	平均 Average	35.13	31.40	32.08	32.91	30.55	32.41	26.58	20.23	16.07	9.37
L. S. D.		5% = 3.00 1% = 4.16									

圖 8 ：使纖維分離之不同處理對精洗麻基中梢 3 部拉力負荷值之關係曲線

Fig 8: Distribution curve of the breaking load from top, middle, and base section of retted jute as influenced by various treatments for operating incomplete retting butt end with different methods



由表15圖 8 知，施於不同處理之基部纖維，各處理間之拉力負荷平均值，差異甚大，以磁片刮去未分離之表皮（Ⅱ A_1），對纖維傷害甚微，拉力高至 36.14 磅，惟麻質粗硬，不適宜加工製袋，殊非理想之處理法，以木棒搥打（Ⅱ A_2），使之分離者，纖維組織遭受打擊破損，拉力銳減爲27.72磅，纖維於石上摜打（Ⅱ A_3），拉力亦因受損減弱。纖維乾後以刀斬除未分離部份（Ⅱ B_1），留下者爲分離完好未受外傷者，拉力高達32.52磅，爲 5 種處理中最理想之一種，經麻梳梳鬆纖維（Ⅱ B_2），所得拉力亦弱，中部及梢部纖維，因未受任何處理，差異不大，浸練 7 天後，其拉力值則直線下降，尤其梢部纖維之下降勢，比中、基部爲速，即浸水日數愈久，梢部纖維之拉力，比之中、基部者愈弱。

表16 第 2 期浸練各項精洗麻品質平均比較表

Table 16. Comparison of the average qualities of retted jute in second retting experiment

浸練天數 Days required for retting		5		7	9	12	16
處理代號 Symbol of treatments		Ⅱ A_2	Ⅱ B_1	無處理 Without treatment			
纖維品質 Quality of retted fiber	拉力負荷（磅） Breaking load (lb)	41.73	44.51	35.67	23.49	19.05	12.42
	結節力（磅） Breaking load of shear (lb)	28.24	29.94	25.22	21.74	16.83	10.01
	耐屈力（轉） Flex (cycles)	1927.25	2105.50	1605.75	1264.13	823.75	464.13
	耐摩力（轉） Wear (cycles)	69.00	76.54	55.13	45.88	22.25	11.50

由上表知，以木棒搥打（ⅡA$_2$）及纖維乾後斬除基部未分離部份（ⅡB$_1$）兩處理間之拉力差異與第1期相似，其餘各項品質，概與前述第1項試驗使用泥土浸蔴池之結果相似，即浸練愈久，品質愈差。

綜上所述，浸練時如提早洗蔴，基部尚留有部份未分離纖維，以乾後斬除基部未分離部份之處理，所得精洗蔴品質最佳，所需操作時工亦爲5種處理中最少，惟比之浸蔴7天，纖維自然醱酵分離，不需任何處理時，所需之時工約多半倍（59：42），且尚未另加斬下部份再處理之時間，故該法雖可提高品質，但操作時需付較多時工，實爲該法在實行時值得考慮之問題。

四、摘　　要

（一）浸練，爲對黃蔴纖維品質最具影響之因子，本研究乃從事（Ⅰ）黃蔴鮮皮浸水時不同處理及浸水日數對纖維品質之影響，及（Ⅱ）基部未分離黃蔴纖維之處理對於其品質之影響，兩項試驗，以探究改進黃蔴浸練技術，期使本省得以生產品質優良之纖維，供省內製袋，並進而拓展外銷，爭取外匯。

（二）鮮皮浸水時不同處理及浸水日數對纖維品質之影響，試驗結果，綜述如下：

1.精洗率與浸練日數有關，浸練6天者，平均精洗率爲9.7%，9天者爲9.2%，12天者爲 8.7%，16天者爲8.1%，即浸練日數愈短，精洗率愈高。

2.精洗蔴拉力之高低，與浸練用水關係不大，浸練時覆蓋蔴桿，或壓蔴距水面深20～30公分，所得纖維，其拉力較不覆蓋者爲高，不同之浸練天數爲對纖維拉力影響最大之因子，浸練6天者平均拉力負荷爲33.66～26.85磅，16天者爲15.67～10.46磅，且其差異均呈極顯著標準，故縮短浸練，爲提高拉力最有效之方法。

3.結節力、耐摩力、耐屈力等纖維品質，與拉力相彷，浸練用水及覆蓋情形等處理間差異均不大，浸練日數間之差異，則均呈顯著標準，即浸練愈久、結節力、耐摩力、耐屈力愈低。

4.於本省南部夏季，水溫 28°～32°C ， PH 值 6～7 ，以生育日數123～140天之原料蔴，利用浸水醱酵法浸練黃蔴，上覆蔴桿，或機械剝皮無蔴桿時，壓蔴深20～30公分，浸水5～6天，所練得纖維，不但精洗率高，品質亦最佳，如水溫較高，原料蔴生育日數較短，則可視實際纖維分離情形，再縮短浸水天數，以利纖維品質之提高。

（三）基部未分離纖維之處理，對於品質之影響，試驗結果綜述如下：

1.使基部未分離纖維分離之各種處理，以纖維乾後斬除基部未分離部份者最節省時工，惟比之浸練7天後，纖維能自然醱酵分離者，所需之時工多約半倍。

2.處理未分離之基部纖維，對精洗率之影響不大，縱使纖維乾後斬除未分離之基部25公分，或梳離未分離者，經處理後之完好纖維，其重量亦較浸練9天後者爲高。

3.施予基部未分離纖維之各種處理，磁片刮除表皮者，纖維粗硬，不宜加工。以本棒搥打，在石上摜打，或纖維乾後梳開等處理，對纖維有打擊破損或梳裂損傷之現象，影響纖維拉力等品質，實非理想之處理，故各種處理中，僅以纖維乾後斬除未分離者，對纖維品質之提高，甚具效果。其拉力負荷爲44.51～32.91磅，比之浸練7天者之35.67～26.58磅，及第1項試驗，浸練6天者之33.66～26.85磅，顯然提高。

五、參 考 文 獻

1.臺灣省政府農林廳（歷年）臺灣農業年報。

2.臺灣省農業試驗所臺南棉蔴試驗分所年報（歷年）。

3.趙仁鎔、余松烈（1947）生物統計之理論與實際，新農業書。

4.陳振凱（1955）臺灣之黃蔴、臺灣銀行季刊4卷4期。

5.農復會植物生產組及臺南棉麻試驗分所（1961）長纖維品質之測定方法。

6.臺灣省政府農林廳（1966）改善黃鐘麻品質專案小組會議記錄。

7.臺灣省政府農林廳（1967）研討修訂黃鐘麻纖維及分級規格會議記錄與有關資料。

8.季景元、屈先澤（1967）臺灣黃麻、鐘麻生產及纖維品質改善技術之商権，臺灣省政府農林廳臺灣農業季刊3卷1期。

9.凌千里、季景元、陳梯全（1968）臺灣黃麻及鐘麻纖維品質測定報告，臺灣省政府農林廳臺灣農業季刊4卷2期。

10.臺南棉麻試驗分所，纖維檢查室（1961～1969）歷年黃麻、鐘麻纖維品質測定記錄。

11. Capulong S.F. (1953)Relation of three mothods of extracting kenaf fibers to tensile strength, The Philippine Agriculturist Vo1.37 No.7

12. Chi C. Y. Sun I. M. (1966) Jute in Taiwan, Taiwan Sugar, Vol.13 No.1

13. Carica A.C. Andes B. C. (1960) Jute and jute production to manufacture, The Philippine Journal of Agriculture Vol.25 1-4

14. Doub M. Irene (1951) Long vegetable fiber testing, U.S. Dept. of Agriculture Everglades Experiment Station.

15. Kundu B. C.(1956) Jute-World's foremost bast fiber, Economic Botany Vol.10 No.2-3

16. Kundu B.C. Basak. K.C. & Sarcar D. B. (1959) Jute in India, P.112-124 Indian Central Jute Committee

1l. Kundu A. D. (1964) Factors influencing retting of jute, Tropical abstracts Vo1.20 No.7

18. Kirby R. H. (1953) Vegetable fiber, P.69,85, A world Crops Boods, Leonard Hill Interscience

19. Love H. T. (1955) Kenaf retting studies, Estacion Experimental Agronomica, Cuba

20. Nelson E. G. (1951) Jute-From field to fiber in Pakistan, The Soil Science Society of Florida Proceedings Vol.11

21. Roy A. B. & Mandal A. K. (1967) Retting and quality of jute fiber, Indian Central Jute Committee

22. Summer T. E. & Randolph J. W. (1958) Biological retting of bast fiber, Field Crop Abstracts Vol.13 No.3

23. Scott K. J. (1964) An experimental Study of factors affecting the retting of kenaf ribbons, Tropical abstracts Vol.19 No.10

24. Scott. K. J. (1964) The physical and chemical changes accompanying the water retting of kenaf ribbons. Tropical abstracts Vol.20 No.8

25. Watkins J. M. & Allwood E. (1948) Retting of Kenaf. Journal American Society of Agronomy Vol.40 No.7-12 P997-1004

STUDIES ON RELATION OF RETTING AND PROCESSING JUTE AND KENAF TO THEIR FIBER QUALITIES [1]

by

C. L. Ling [2] and C. Y. Chi [3]

Summary

Retting is found to be the most important factor for fiber quality of jute and kenaf. In order to produce better quality of jute retted fiber from its fresh ribbons for meeting the domestic and foreign demands, retting methods and retting time and treatments of incomplete retting butt end of retted jute fibers are studied. The qualities of retted fibers were investigated for comparison among different treatments at Tainan Fiber Crops Experiment Station in 1968. Their results are summarized respectively as follows:

1. Retting methods and retting times

(1). All the retting times are found to greatly influence the retting rate. When the retting time is 6 days, the retting rate is 9.7%. The rate is 8.7% for 12 days and 8.1% for 16 days. So, the shorter a retting period is, the higher the retting rate will be. Moreover, the retting rate from ribbons harvested earlier is lower than those from the ribbons of jute plants allowed to grow longer.

(2). No matter the water has been retted or fresh, there is no statistically significant difference between the breaking loads of fiber. Both the ribbon bundles covered with jute or kenaf woody stalks in retting process and those immersed down 20–30 cm. under water surface with bamboo poles have higher breaking load than those without cover on the top layer of ribbon bundles. The different retting days play the most importance role in affecting breaking load of the fiber. When the retting time is 6 days, there is the breaking load of 33.66–26.85 lbs. For 16 days, the breaking load is 15.67–10.46 lbs. The differences are very significant. Therefore, optimum retting time is the most efficient factor to improve the breaking load of the fiber.

(3) There are no significant differences of shear, wear, and flex of the retted fiber among different treatments and two kinds of retting water, but the differences of these qualities for retting days are very significant. Hence, the longer the retting time is, the lower will the shear, the wear and the flex of the fiber be.

(4). In the southern part of Taiwan, with PH value of 6–7 and temperature of 28–32°C

1. Project of National Council on Science Development and Council of Chung-Cheng Scientific Technical Research Foundation and financial support provided by Joint Commission on Rural Reconstruction

2. Junior agronomist of Tainan Fiber Crops Experiment Station (FCES)

3. Senior agronomist of Taiwan Agricultural Research Institute in charge of FCES

in Summer, the retting process was conducted with the fresh ribbons which have the plant age of 123–140 days at harvest. The ribbon bundles will be covered with jute woody stalks or immersed down to 20–30 cm under water surface with bamboo poles. In 6–7 days, the fibers have good quality, as well as a higher retting rate. If the stems are harvested within 120 days with a higher temperature, the retting time must be decreased in order to promote the fiber quality. Weakness of fiber thus may be avoided.

2. Treatment of the incomplete-retting butt end of the retted fibers

(1). Cutting off the incomplete-retting butt end from dry retted fiber requires less labours than other treatments. However, the fiber bundles complete-retted in 7 days require 1/2 number of labours more than cutting off treatment.

(2). When the incomplete-retting butt end of the retted fiber is treated, there is only slight influence on the retting rate. Even if the incomplete-retted butt end is cut off 25cm in length and the butt end is softened with card, the weight of complete-retted fibers is still higher than those obtained in 9 days.

(3). Among the treatments of the incomplete-retted butt end from the retted fibers as method paring away the epidermis from the butt end of retting fiber with a piece of porcelain, more hard fiber are obtained as the poor materials for making gunny sacks. All methods of beating the incomplete-retting butt end with a small woody mallet, cracking the incomplete-retting butt end on a stone, or hard ground, and softening the incomplete-retting butt end with a jute card, have a bad influence on the quality of fiber. Hence, they are not ideal methods. It is a more effective method to cut off the incomplete-rettings butt end for the sake of improving the quality of the retted fiber. Its breaking load of 44.41–32.91 lbs is stronger than those obtained in 7 days with 35.67–26.36 lbs and in 6 days with 33.66–26.85 lbs.